

DERWENT-ACC-NO: 1999-557215

DERWENT-WEEK: 200340

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Moving image decoding procedure for
reproducing image having lower resolution than resolution of
original picture image - involves making accuracy of
contrary discrete cosine transform opposing to luminance
signal lower than accuracy of contrary discrete cosine
transform opposing to color difference signal

PATENT-ASSIGNEE: SANYO ELECTRIC CO LTD[SAOL]

PRIORITY-DATA: 1998JP-0044026 (February 25, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 3416505 B2	June 16, 2003	N/A
010 H04N 011/04		
JP 11243561 A	September 7, 1999	N/A
010 H04N 011/04		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 3416505B2	N/A	1998JP-0044026
February 25, 1998		
JP 3416505B2	Previous Publ.	JP 11243561
N/A		
JP 11243561A	N/A	1998JP-0044026
February 25, 1998		

INT-CL (IPC): H04N007/30, H04N007/32 , H04N009/804 , H04N009/808
,
H04N011/04

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11243561A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The accuracy of the contrary discrete cosine transform opposing to a luminance signal is made lower than the accuracy of the contrary discrete cosine transform opposing to a color difference signal. The moving image decoding procedure is used to decode a motion picture expert group (MPEG) system compression encoded signal. INDUSTRIAL STANDARD - The moving image decoding procedure is performed using the motion picture experts group system.

USE - For reproducing an image having a lower resolution than the resolution of an original picture image.

ADVANTAGE - Enables reducing the amount of calculations. Obtains a reproduced image having a resolution which is lower than the resolution of the original picture image. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of a motion picture experts group (MPEG) decoder.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/6

TITLE-TERMS: MOVE IMAGE DECODE PROCEDURE REPRODUCE IMAGE LOWER RESOLUTION

RESOLUTION ORIGINAL PICTURE IMAGE ACCURACY CONTRARY
DISCRETE COSINE
TRANSFORM OPPOSED LUMINOUS SIGNAL LOWER ACCURACY CONTRARY
DISCRETE
COSINE TRANSFORM OPPOSED COLOUR DIFFER SIGNAL

DERWENT-CLASS: W02 W04

EPI-CODES: W02-F07; W02-F07B; W02-F07C; W04-F01F;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1999-413088

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-243561

(43)公開日 平成11年(1999) 9月7日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 N 11/04
7/30
7/32
9/804
9/808

H 0 4 N 11/04 Z
7/133 Z
7/137 Z
9/80 B

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平10-44026

(22)出願日 平成10年(1998) 2月25日

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 山下 昭彦

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 村島 弘嗣

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 平瀬 勝典

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(74)代理人 弁理士 香山 秀幸

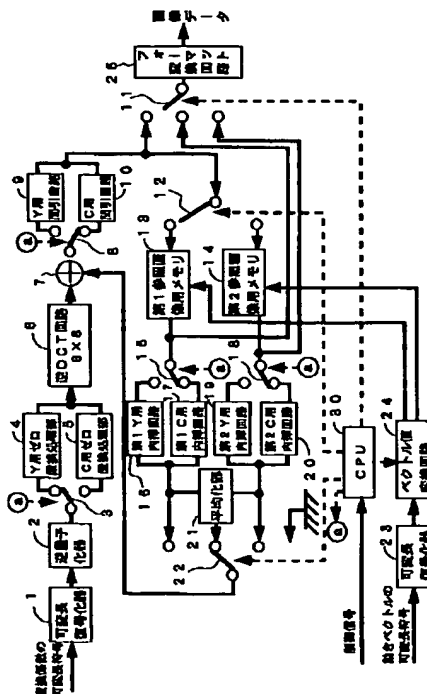
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 動画像復号化方法

(57)【要約】

【課題】 この発明は、原画像の解像度より低い解像度の再生画像を得るのに適し、かつ演算量の低減化が図れる動画像復号化方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 MPEG方式によって圧縮された信号を復号化する動画像復号化方法において、輝度信号に対する逆DCTの精度を、色差信号に対する逆DCTの精度より低くした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 MPEG方式によって圧縮符号化された信号を復号化する動画像復号化方法において、輝度信号に対する逆DCTの精度を、色差信号に対する逆DCTの精度より低くしたことを特徴とする動画像復号化方法。

【請求項2】 色差信号に対するDCT係数のうち水平周波数の高域部分のDCT係数を0に置換した後に逆DCTを行い、輝度信号に対するDCT係数のうちの水平周波数の高域部分および垂直周波数の高域部分のDCT係数を0に置換した後に逆DCTを行うことにより、輝度信号に対する逆DCTの精度を、色差信号に対する逆DCTの精度より低くしたことを特徴とする請求項1に記載の動画像復号化方法。

【請求項3】 原画像の符号化時において、水平方向画素数がMで垂直方向画素数がNのブロック単位でDCT変換が行われているとすると色差信号に対するM×Nのブロック単位のDCT係数のうち水平周波数がM/2より高域部分のDCT係数を0に置換した後に逆DCTを行い、輝度信号のDCT係数に対するM×Nのブロック単位のDCT係数のうちの水平周波数がM/2より高域部分および垂直周波数がN/2より高域部分のDCT係数を0に置換した後に逆DCTを行うことを特徴とする請求項2に記載の動画像復号化方法。

【請求項4】 色差信号に対するDCT係数のうち水平周波数の高域部分のDCT係数を除去した後に逆DCTを行い、輝度信号に対するDCT係数のうちの水平周波数の高域部分および垂直周波数の高域部分のDCT係数を除去した後に逆DCTを行うことにより、輝度信号に対する逆DCTの精度を、色差信号に対する逆DCTの精度より低くしたことを特徴とする請求項1に記載の動画像復号化方法。

【請求項5】 原画像の符号化時において、水平方向画素数がMで垂直方向画素数がNのブロック単位でDCT変換が行われているとすると、色差信号に対するM×Nのブロック単位のDCT係数のうち水平周波数がM/2より高域部分のDCT係数を除去した後に逆DCTを行い、輝度信号のDCT係数に対するM×Nのブロック単位のDCT係数のうちの水平周波数がM/2より高域部分および垂直周波数がN/2より高域部分のDCT係数を除去した後に逆DCTを行うことを特徴とする請求項4に記載の動画像復号化方法。

【請求項6】 M=N=8であることを特徴とする請求項3および5のいずれかに記載の動画像復号化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、動画像復号化装置に関し、特にMPEG方式で圧縮符号化された信号を復号化して、原画像の解像度より低い解像度の再生画像を得るのに適した動画像復号化方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、デジタルTVなどの分野において画像データを圧縮符号化するための画像符号化方式として、MPEG (Moving Picture Expert Group)方式が知られている。

【0003】MPEG方式の代表的なものに、MPEG1とMPEG2とがある。MPEG1では、順次走査（ノンインターレース）の画像のみ扱われていたが、MPEG2では、順次走査の画像だけでなく、飛び越し走査（インターレース走査）の画像も扱われるようになった。

【0004】これらのMPEGの符号化には、動き補償予測（時間的圧縮）、DCT（空間的圧縮）及びエントロピー符号化（可変長符号化）が採用されている。MPEGの符号化では、まず、マクロブロックごとに、時間軸方向の予測符号化（MPEG1ではフレーム予測符号化が、MPEG2ではフレーム予測符号化またはフィールド予測符号化）が行われる。

【0005】マクロブロックは、16（水平方向画素数）×16（垂直方向画素数）の大きさのY信号（輝度信号）と、8（水平方向画素数）×8（垂直方向画素数）の大きさのCb信号（色差信号）と、8（水平方向画素数）×8（垂直方向画素数）の大きさのCr信号（色差信号）とからなる。

【0006】ここでは、説明の便宜上、Y信号についてのみ説明する。予測符号化方式に対応してIピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャの3種類の画像タイプが存在する。以下においては、フレーム予測符号化を例にとりて説明する。

【0007】（1）Iピクチャ：フレーム内の情報のみから符号化された画面で、フレーム間予測を行わずに生成される画面であり、Iピクチャ内の全てのマクロブロック・タイプは、フレーム内情報のみで符号化するフレーム内予測符号化である。

【0008】（2）Pピクチャ：IまたはPピクチャからの予測を行うことによってできる画面であり、一般的に、Pピクチャ内のマクロブロック・タイプは、フレーム内情報のみで符号化するフレーム内符号化と、過去の再生画像から予測する順方向フレーム間予測符号化との両方を含んでいる。

【0009】（3）Bピクチャ：双方向予測によってできる画面で、一般的に、以下のマクロブロック・タイプを含んでいる。

- a. フレーム内情報のみで符号化するフレーム内予測符号化
 - b. 過去の再生画像から予測する順方向フレーム間予測符号化
 - c. 未来から予測する逆方向フレーム間予測符号化
 - d. 前後両方の予測による内挿的フレーム間予測符号化
- ここで、内挿的フレーム間予測とは、順方向予測と逆方

向予測の2つの予測を対応画素間で平均することをいう。

【0010】MPEG符号器では、原画像の画像データは、16（水平方向画素数）×16（垂直方向画素数）の大きさのマクロブロック単位に分割される。マクロブロック・タイプがフレーム内予測符号化以外のマクロブロックに対しては、マクロブロック・タイプに応じたフレーム間予測が行われ、予測誤差データが生成される。

【0011】マクロブロック単位毎の画像データ（マクロブロック・タイプがフレーム内予測符号化である場合）または予測誤差データ（マクロブロック・タイプが*

$$F(u, v) = \frac{1}{4} \cdot C(u) C(v) \sum_{i=0}^7 \sum_{j=0}^7 f(i, j) \times$$

$$\cos \left\{ \frac{(2i+1)u\pi}{2M} \right\} \cos \left\{ \frac{(2j+1)v\pi}{2N} \right\}$$

ただし、

$$i, u = 0, 1, 2, \dots, 7$$

$$j, v = 0, 1, 2, \dots, 7$$

$$C(u), C(v) = \begin{cases} 1/\sqrt{2} & u=0 \text{ または } v=0 \\ 1 & u \neq 0, v \neq 0 \end{cases}$$

【0013】MPEG1では、DCTには、フレームDCTモードのみであるが、MPEG2のフレーム構造では、マクロブロック単位でフレームDCTモードとフィールドDCTモードに切り換えることができる。ただし、MPEG2のフィールド構造では、フィールドDCTモードのみである。

【0014】フレームDCTモードでは、16×16のマクロブロックが、4分割され左上の8×8のブロック、右上の8列8行のブロック、左下の8×8のブロック、右下の8×8のブロック毎にDCTが行われる。

【0015】一方、フィールドDCTモードでは、16×16のマクロブロックの左半分の8（水平方向画素数）×16（垂直方向画素数）のブロック内の奇数ラインのみからなる8×8のデータ群、左半分の8×16のブロック内の偶数ラインのみからなる8×8のデータ群、右半分の8（水平方向画素数）×16（垂直方向画素数）のブロック内の奇数ラインのみからなる8×8のデータ群および右半分の8×16のブロック内の偶数ラインのみからなる8×8のデータ群の各データ群毎にDCTが行われる。

【0016】上記のようにして得られたDCT係数に対して量子化が施され、量子化されたDCT係数が生成される。量子化されたDCT係数は、ジグザグスキャンまたはオルタネートスキャンされて1次元に並べられ、可変長符号器によって符号化される。MPEG符号器からは、可変長符号器によって得られた変換係数の可変長符号とともに、マクロブロック・タイプを示す情報を含む※

*フレーム間予測符号化である場合は、8×8の大きさの4つのサブブロックに分割され、各サブブロックの画像データに直交変換の1種である2次元離散コサイン変換（DCT: Discrete Cosine Transform）が数式1に基づいて行われる。つまり、図6に示すように、8×8の大きさのブロック内の各データf(i, j)に基づいて、u v空間（u: 水平周波数、v: 垂直周波数）における各DCT（直交変換）係数F(u, v)が得られる。

【0012】

【数1】

※制御情報および動きベクトルの可変長符号が出力される。

【0017】図5は、MPEG復号器の構成を示すブロック図である。

【0018】変換係数の可変長符号は、可変長復号化器101に送られる。マクロブロック・タイプを含む制御信号はCPU110に送られる。動きベクトルの可変長符号は、可変長復号化器109に送られて復号化される。可変長復号化器109によって得られた動きベクトルは、第1参照画像用メモリ106および第2参照画像用メモリ107に、参照画像の切り出し位置を制御するための制御信号として送られる。

【0019】可変長復号化器101は、変換係数の可変長符号を復号化する。逆量子化器102は、可変長復号化器101から得られた変換係数（量子化されたDCT係数）を逆量子化してDCT係数に変換する。

【0020】逆DCT回路103は、逆量子化器102で生成されたDCT係数列を8×8のサブブロック単位のDCT係数に戻すとともに、数式2に示す逆変換式に基づいて8×8の逆DCTを行う。つまり、図6に示すように、8×8のDCT係数F(u, v)に基づいて、8×8のサブブロック単位のデータf(i, j)が得られる。また、4つのサブブロック単位のデータf(i, j)に基づいて1つのマクロブロック単位の再生画像データまたは予測誤差データを生成する。

【0021】

【数2】

5

6

$$f(i, j) = \frac{1}{4} \sum_{u=0}^7 \sum_{v=0}^7 C(u) C(v) \cdot F(u, v) \times \\ \cos \left\{ \frac{(2i+1)u\pi}{16} \right\} \cos \left\{ \frac{(2j+1)v\pi}{16} \right\}$$

ただし、

$$i, u = 0, 1, 2, \dots, 7$$

$$j, v = 0, 1, 2, \dots, 7$$

$$C(u), C(v) = \begin{cases} 1/\sqrt{2} & u=0 \text{ または } v=0 \\ 1 & u \neq 0, v \neq 0 \end{cases}$$

【0022】逆DCT回路103によって生成されたマクロブロック単位の前予測誤差データには、そのマクロブロック・タイプに応じた参照画像データが加算器104によって加算されて、再生画像データが生成される。参照画像データは、スイッチ112を介して加算器104に送られる。ただし、逆DCT回路103から出力されたデータがフレーム内予測符号に対する再生画像データである場合には、参照画像データは加算されない。

【0023】逆DCT回路103または加算器104によって得られたマクロブロック単位の画像データが、Bピクチャに対する再生画像データである場合には、その再生画像データはスイッチ113に送られる。

【0024】逆DCT回路103または加算器104によって得られたマクロブロック単位の再生画像データである場合には、その再生画像データはスイッチ111を介して第1参照画像用メモリ106または第2参照画像用メモリ107に格納される。スイッチ111は、CPU110によって制御される。

【0025】平均化部108は、メモリ106、107から読出された再生画像データを平均して、内挿的フレーム間予測符号化に用いられる参照画像データを生成する。

【0026】スイッチ112は、CPU110によって次のように制御される。逆DCT回路103から出力されたデータがフレーム内予測符号に対する再生画像データである場合には、スイッチ112の共通端子が接地端子に切り換えられる。

【0027】逆DCT回路103から出力されたデータが順方向フレーム間予測符号に対する予測誤差データである場合または逆方向フレーム間予測符号に対する予測誤差データである場合には、スイッチ112の共通端子が第1参照画像用メモリ106の出力が送られる端子または第2参照画像用メモリ107の出力が送られる端子のいずれか一方を選択するように切り換えられる。なお、参照画像用メモリ106、107から参照画像が読み出される場合には、可変長復号化器109からの動きベクトルに基づいて、参照画像の切り出し位置が制御される。

*【0028】逆DCT回路103から出力されたデータが内挿的フレーム間予測符号に対する予測誤差データである場合には、スイッチ112の共通端子が平均化部108の出力が送られる端子を選択するように切り換えられる。

【0029】スイッチ113は、加算器104から送られてくるBピクチャに対する再生画像データ、参照画像用メモリ106に格納されたIピクチャまたはPピクチャに対する再生画像データ、参照画像用メモリ107に格納されたIピクチャまたはPピクチャに対する再生画像データが原画像の順序と同じ順番で出力されるようにCPU110によって制御される。復号器から出力された画像データはモニタ装置に与えられ、モニタ装置の表示画面に原画像が表示される。

【0030】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、原画像の解像度より低い解像度の再生画像を得るのに適した演算量の低減化が図れる動画像復号化方法を提供することを目的とする。

【0031】

【課題を解決するための手段】この発明による動画像復号化方法は、MPEG方式によって圧縮符号化された信号を復号化する動画像復号化方法において、輝度信号に対する逆DCTの精度を、色差信号に対する逆DCTの精度より低くしたことを特徴とする。

【0032】具体的には、以下の2つの方法(1)、

(2)がある。

【0033】(1) 色差信号に対するDCT係数のうち水平周波数の高域部分のDCT係数を0に置換した後に逆DCTを行い、輝度信号に対するDCT係数のうちの水平周波数の高域部分および垂直周波数の高域部分のDCT係数を0に置換した後に逆DCTを行うことにより、輝度信号に対する逆DCTの精度を、色差信号に対する逆DCTの精度より低くする。

【0034】原画像の符号化時において、水平方向画素数がMで垂直方向画素数がNのブロック単位でDCT変換が行われているとすると色差信号に対するM×Nのブロック単位のDCT係数のうち水平周波数がM/2より高域部分のDCT係数を0に置換した後に逆DCTを行

い、輝度信号のDCT係数に対する $M \times N$ のブロック単位のDCT係数のうちの水平周波数が $M/2$ より高域部分および垂直周波数が $N/2$ より高域部分のDCT係数を0に置換した後に逆DCTを行う。 M 、 N の例としては、 $M=N=8$ が挙げられる。

【0035】(2) 色差信号に対するDCT係数のうち水平周波数の高域部分のDCT係数を除去した後に逆DCTを行い、輝度信号に対するDCT係数のうちの水平周波数の高域部分および垂直周波数の高域部分のDCT係数を除去した後に逆DCTを行うことにより、輝度信号に対する逆DCTの精度を、色差信号に対する逆DCTの精度より低くする。

【0036】原画像の符号化時において、水平方向画素数が M で垂直方向画素数が N のブロック単位でDCT変換が行われているとすると、色差信号に対する $M \times N$ のブロック単位のDCT係数のうち水平周波数が $M/2$ より高域部分のDCT係数を除去した後に逆DCTを行い、輝度信号のDCT係数に対する $M \times N$ のブロック単位のDCT係数のうちの水平周波数が $M/2$ より高域部分および垂直周波数が $N/2$ より高域部分のDCT係数を除去した後に逆DCTを行う。 M 、 N の例としては、 $M=N=8$ が挙げられる。

【0037】

【発明の実施の形態】以下、図1～図4を参照して、この発明をMPEG復号器に適用した場合の実施の形態について説明する。

【0038】図1は、MPEG復号器の構成を示している。

【0039】変換係数の可変長符号は、可変長復号化器1に送られる。マクロブロック・タイプを含む制御信号はCPU30に送られる。動きベクトルの可変長符号は、可変長復号化器23に送られて復号化される。可変長復号化器23によって得られた動きベクトルは、ベクトル値変換回路24に送られる。ベクトル値変換回路24は、第1参照画像用メモリ13および第2参照画像用メモリ14に、参照画像の切り出し位置を制御するための制御信号を発生する。

【0040】具体的には、色差信号 C_b 、 C_r （以下、 C_b および C_r を区別する必要ない場合には、これらを総称してC信号ということにする）に対する参照画像が読み出される際には、ベクトル値変換回路24は、動きベクトルの水平方向の大きさが $1/2$ になるように動きベクトルを変換して出力する。

【0041】一方、輝度信号 Y （以下、 Y 信号という）に対する参照画像が読み出される際には、ベクトル値変換回路24は、動きベクトルの水平方向および垂直方向の大きさがそれぞれ $1/2$ になるように動きベクトルを変換して出力する。

【0042】可変長復号化器1は、変換係数の可変長符号を復号化する。逆量子化器2は、可変長復号化器1か

ら得られた変換係数（量子化されたDCT係数）を逆量子化してDCT係数に変換する。逆量子化器2によって得られたDCT係数は、スイッチ3を介してY用ゼロ置換処理部4またはC用ゼロ置換処理部5に送られる。

【0043】スイッチ3は、逆量子化器2によって得られたDCT係数が Y 信号に対するものである場合には、そのDCT係数がY用ゼロ置換処理部4に送られるように、逆量子化器2によって得られたDCT係数がC信号に対するものである場合には、そのDCT係数がC用ゼロ置換処理部5に送られるように、CPU30によって制御される。

【0044】Y用ゼロ置換処理部4は、図2(a)に示すように、逆量子化器2で生成されたDCT係数列を8（水平方向画素数） \times 8（垂直方向画素数）のサブブロック単位に対応する 8×8 のDCT係数 $F(u, v)$ （ただし、 $u=0, 1, \dots, 7$ 、 $v=0, 1, \dots, 7$ ）に戻すとともに、図2(b)に示すように、各サブブロック単位のDCT係数のうちの、水平周波数の高域部分および垂直周波数の高域部分のDCT係数を0に置換する。この例では、水平周波数 u が4以上である領域および垂直周波数 v が4以上である領域のDCT係数が0に置換されている。

【0045】C用ゼロ置換処理部5は、逆量子化器2で生成された8（水平方向画素数） \times 8（垂直方向画素数）のマクロブロック単位（図3(a)参照：C信号では、 8×8 がマクロブロック単位である）のDCT係数 $F(u, v)$ （ただし、 $u=0, 1, \dots, 7$ 、 $v=0, 1, \dots, 7$ ）を、図3(b)に示すように、各サブブロック単位のDCT係数のうちの、水平周波数の高域部分のDCT係数を0に置換する。この例では、水平周波数 u が4以上である領域のDCT係数が0に置換されている。

【0046】逆DCT回路6は、Y用ゼロ置換処理部4またはC用ゼロ置換処理部5で生成された 8×8 の数のDCT係数に、上記数式2に基づいて、 8×8 の逆DCTを施して、図2(c)または図3(c)に示すような8（水平方向画素数） \times 8（垂直方向画素数）のデータからなるデータ $f(i, j)$ （ただし、 $i=0, 1, \dots, 7$ 、 $j=0, 1, \dots, 7$ ）を生成する。

【0047】逆DCTが行われた係数がC信号である場合には、逆DCTによって得られた 8×8 のマクロブロック単位の再生画像データまたは予測誤差データをそのまま出力する。

【0048】一方、逆DCTが行われた係数がY信号である場合には、逆DCTによって得られた1つのマクロブロックを構成する4つのサブブロック単位に対応する画像データに基づいて 16×16 の1つのマクロブロック単位の再生画像データまたは予測誤差データを生成して出力する。

【0049】逆DCT回路6によって生成されたマクロ

ブロック単位の予測誤差データには、そのマクロブロック・タイプに応じた参照画像データが加算器7によって加算され、再生画像データが生成される。参照画像データは、スイッチ22を介して加算器7に送られる。ただし、逆DCT回路6から出力された画像データがフレーム内予測符号に対する再生画像データである場合には、参照画像データは加算されない。

【0050】逆DCT回路6または加算器7によって得られたY信号に対する 16×16 のマクロブロック単位の再生画像データは、スイッチ8を介してY用間引回路9に送られる。Y用間引回路9は、送られてきたY信号に対する 16×16 のマクロブロック単位の再生画像データを水平および垂直方向にそれぞれ $1/2$ に間引くことにより、 16×16 のマクロブロック単位の再生画像データを、水平および垂直方向がそれぞれ $1/2$ に圧縮された 8×8 のマクロブロック単位の再生画像データに変換する。したがって、Y用間引回路9によって得られるマクロブロック単位の画像データ量は、原画像のマクロブロック単位の画像データ量の $1/4$ となる。

【0051】逆DCT回路6または加算器7によって得られたC信号に対する 8×8 のマクロブロック単位の再生画像データは、スイッチ8を介してC用間引回路10に送られる。C用間引回路10は、送られてきたC信号に対する 8×8 のマクロブロック単位の再生画像データを水平方向に $1/2$ に間引くことにより、 8×8 のマクロブロック単位の再生画像データを、水平方向が $1/2$ に圧縮された 4×8 のマクロブロック単位の再生画像データに変換する。したがって、C用間引回路10によって得られるマクロブロック単位の画像データ量は、原画像のマクロブロック単位の画像データ量の $1/2$ となる。

【0052】なお、逆DCT回路6または加算器7によって得られたマクロブロック単位の再生画像データにおいては、図4(a)に示すように奇数フィールドの水平ライン(実線で示す)と偶数フィールドの水平ライン(破線で示す)とが垂直方向に交互に現れるので、Y用間引回路9において垂直方向の間引きを行う場合には、奇数フィールドの水平ラインと偶数フィールドの水平ラインとが含まれるようにするために、図4(b)に示すように水平ライン2本単位で、間引きが行われる。

【0053】Y用間引回路9またはC用間引回路10によって得られたマクロブロック単位の再生画像データが、Bピクチャに対する再生画像データである場合には、その再生画像データはスイッチ11に送られる。

【0054】Y用間引回路9またはC用間引回路10によって得られたマクロブロック単位の再生画像データが、IピクチャまたはPピクチャに対する再生画像データである場合には、その再生画像データはスイッチ12を介して第1参照画像用メモリ13または第2参照画像用メモリ14に格納される。スイッチ12は、CPU30

0によって制御される。

【0055】参照画像としてY信号に対する画像が第1参照画像用メモリ13から読み出された場合には、読み出されたY信号に対する画像はスイッチ15を介して第1のY用内挿回路16に送られる。第1のY用内挿回路16は、第1参照画像用メモリ13から読み出されたY信号に対する 8×8 のマクロブロック単位の参照画像データに対して、水平および垂直方向の内挿を行って、つまりY用間引回路9によって間引かれた水平および垂直ラインを補間して、 16×16 のマクロブロック単位の参照画像データを生成する。

【0056】参照画像としてY信号に対する画像が第2参照画像用メモリ14から読み出された場合には、読み出されたY信号に対する画像はスイッチ18を介して第2のY用内挿回路19に送られる。第2のY用内挿回路19は、第2参照画像用メモリ14から読み出されたY信号に対する 8×8 のマクロブロック単位の参照画像データに対して、水平および垂直方向の内挿を行って、つまりY用間引回路9によって間引かれた水平および垂直ラインを補間して、 16×16 のマクロブロック単位の参照画像データを生成する。

【0057】参照画像としてC信号に対する画像が第1参照画像用メモリ13から読み出された場合には、読み出されたC信号に対する画像はスイッチ15を介して第1のC用内挿回路17に送られる。第1のC用内挿回路17は、第1参照画像用メモリ13から読み出されたC信号に対する 4×8 のマクロブロック単位の参照画像データに対して、水平方向の内挿を行って、つまりC用間引回路10によって間引かれた垂直ラインを補間して、 8×8 のマクロブロック単位の参照画像データを生成する。

【0058】参照画像としてC信号に対する画像が第2参照画像用メモリ14から読み出された場合には、読み出されたC信号に対する画像はスイッチ18を介して第2のC用内挿回路20に送られる。第2のC用内挿回路20は、第2参照画像用メモリ14から読み出されたC信号に対する 4×8 のマクロブロック単位の参照画像データに対して、水平方向の内挿を行って、つまりC用間引回路10によって間引かれた垂直ラインを補間して、 8×8 のマクロブロック単位の参照画像データを生成する。スイッチ15、18はCPU30によって制御される。

【0059】平均化部21は、第1のY用内挿回路16および第2のY用内挿回路19から得られた画像データまたは第1のC用内挿回路17および第2のC用内挿回路20から得られた画像データを平均して、内挿的フレーム間予測符号化に用いられるマクロブロック単位の参照画像データを生成する。

【0060】スイッチ22は、CPU30によって次のように制御される。逆DCT回路6から出力されたデー

タがフレーム内予測符号化に対する再生画像データである場合には、スイッチ22の共通端子が接地端子に切り換えられる。

【0061】逆DCT回路6から出力されたデータが順方向フレーム間予測符号に対する予測誤差データである場合または逆方向フレーム間予測符号に対する予測誤差データである場合には、スイッチ22の共通端子が第1のY用内挿回路16若しくは第1のC用内挿回路17からの参照画像データが送られる端子、または第2のY用内挿回路19若しくは第2のC用内挿回路20からの参照画像データが送られる端子のいずれか一方を選択するように切り換えられる。

【0062】逆DCT回路6から出力されたデータが内挿のフレーム間予測符号に対する予測誤差データである場合には、スイッチ22の共通端子が平均化部21の出力が送られる端子を選択するように切り換えられる。

【0063】なお、参照画像用メモリ13、14から参照画像が読み出される場合には、ベクトル値変換回路24からの動きベクトルに基づいて、その切り出し位置が制御される。

【0064】C信号に対する参照画像が読み出される際には、ベクトル値変換回路24によって動きベクトルの水平方向の大きさが1/2に変換されているのは、C用間引回路10から参照画像用メモリ13、14に送られるマクロブロック単位の画像データが水平方向にそれぞれ1/2に圧縮されたものとなっているためである。

【0065】また、Y信号に対する参照画像が読み出される際には、ベクトル値変換回路24によって動きベクトルの水平および垂直方向の大きさが1/2に変換されているのは、Y用間引回路9から参照画像用メモリ13、14に送られるマクロブロック単位の画像データが水平および垂直方向にそれぞれ1/2に圧縮されたものとなっているためである。

【0066】スイッチ11は、Y用間引回路9またはC用間引回路10からスイッチ11に送られてきたBピクチャに対する再生画像データ、参照画像用メモリ13に格納されたIピクチャまたはPピクチャに対する再生画像データ、参照画像用メモリ14に格納されたIピクチャまたはPピクチャに対する再生画像データが原画像の順序と同じ順番で出力されるようにCPU30によって制御される。スイッチ11から出力された画像データは、フォーマット変換回路25によってモニタ装置の水平および垂直走査線数に対応するようにフォーマット変換された後、モニタ装置に送られる。

【0067】上記実施の形態では、Y用ゼロ置換処理部4およびC用ゼロ置換処理部5によって逆量子化器2から得られる8×8の変換係数のうちの一部分が0に置換されている。このため、逆DCT回路6による演算量が削減される。

【0068】ところで、上記実施の形態では、C信号に

に対するDCT係数を処理するC用ゼロ置換処理部5では、各8×8のマクロブロック単位のDCT係数のうちの、水平周波数の高域部分のDCT係数が0に置換され、Y信号に対するDCT係数を処理するY用ゼロ置換処理部4では、各8×8のサブブロック単位のDCT係数のうちの、水平周波数の高域部分および垂直周波数の高域部分のDCT係数が0に置換されている。

【0069】具体的には、C用ゼロ置換処理部5では、8×8のマクロブロック単位のDCT係数のうち、水平周波数uが4以上である領域のDCT係数が0に置換され、Y用ゼロ置換処理部4では、8×8のサブブロック単位のDCT係数のうち、水平周波数uが4以上である領域および垂直周波数vが4以上である領域のDCT係数が0に置換されている。つまり、C信号に対するDCT係数に対する逆DCTの精度が、Y信号に対するDCT係数に対する逆DCTの精度より高くなるように、DCT係数の一部分が0に置換されている。

【0070】この理由について説明する。図2に示すように、Y信号に対する8×8のDCT係数のうちの、水平周波数の高域部分および垂直周波数の高域部分のDCT係数を0に置換した後に逆DCTを行うと、水平周波数の高域部分および垂直周波数の高域成分を含む画像の再現が不十分となる。しかしながら、Y信号の再生劣化は、色調ではなく明暗に影響するだけなので、原画像の解像度に比べて低い解像度で画像を表示させる場合には、Y信号の水平周波数の高域成分および垂直周波数の高域成分を含む画像の再現が不十分であっても、さほど問題とならない。

【0071】ところが、C信号の再生劣化は色調に影響を与えるため、原画像の解像度に比べて低い解像度で画像を表示させる場合であっても、C信号の水平周波数の高域成分および垂直周波数の高域成分を含む画像の再現が不十分となると、視覚上のその再生劣化が目立つという問題がある。特に、復号化しようとする画像がインターレース画像である場合には、奇数フィールドと偶数フィールドでは時間的なずれがあり、動きにともなって垂直方向の高周波成分が発生しやすいため、C信号に対するDCT係数のうちの垂直周波数の高域成分を0に置換した後に逆DCTを行うと、画質劣化が顕著となるという問題がある。

【0072】そこで、上記実施の形態では、画像劣化の影響が目立ち易い色調に大きく関係するC信号に対しては、図3に示すように、水平周波数の低域部分のうち、垂直周波数の低域部分のみならず垂直周波数成分の高域部分のDCT係数をも使用して復号化を行い、画像劣化の影響が目立ちにくい明暗に関係するY信号に対しては、図2に示すように、水平周波数の低域部分のうち、垂直周波数の低域部分のみのDCT係数を使用して復号化を行うようにしているのである。

【0073】なお、C信号に関しては、各サブブロック

13

単位のDCT係数のうちの、水平周波数の高域部分のDCT係数を除去した後に 4×8 の逆DCTを行い、Y信号に関しては、各サブブロック単位のDCT係数のうちの、水平周波数の高域部分および垂直周波数の高域部分の両方のDCT係数を除去した後に 4×4 の逆DCTを行うようにしてもよい。

【0074】

【発明の効果】この発明によれば、原画像の解像度より低い解像度の再生画像を得るのに適し、かつ演算量の低減化が図れる動画像復号化方法が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】MPEG復号器の構成を示すブロック図である。

【図2】Y用ゼロ置換処理部によって水平周波数の高域部分および垂直周波数の高域部分のDCT係数が0に置換された後のDCT係数を示すとともに、逆DCT回路によって逆変換された後のデータを示す模式図である。

【図3】C用ゼロ置換処理部によって水平周波数の高域部分のDCT係数が0に置換された後のDCT係数を示すとともに、逆DCT回路によって逆変換された後のデータを示す模式図である。

【図4】Y用間引回路による垂直方向の間引処理を説明するための模式図である。

【図5】従来のMPEG復号器の構成を示すブロック図である。

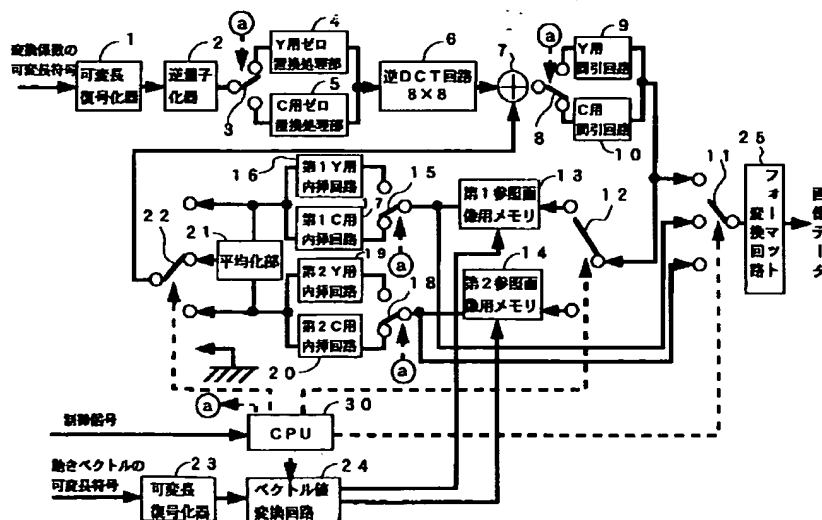
14

【図6】MPEG符号器で行われるDCTおよび従来のMPEG復号器で行われる逆DCTを説明するための模式図である。

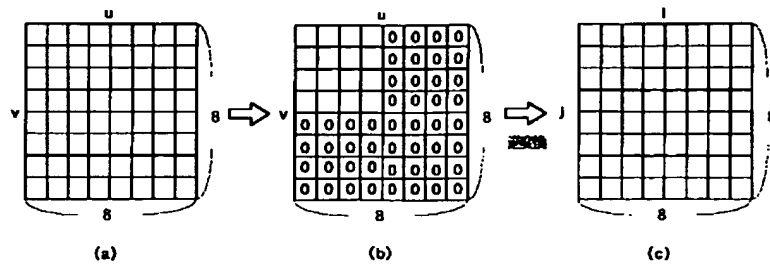
【符号の説明】

- 1 可変長復号化器
- 2 逆量子化器
- 4 Y用ゼロ置換処理部
- 5 C用ゼロ置換処理部
- 6 逆DCT回路
- 7 加算器
- 9 Y用間引回路
- 10 C用間引回路
- 13 第1参照画像用メモリ
- 14 第2参照画像用メモリ
- 16 第1のY用内挿回路
- 17 第1のC用内挿回路
- 19 第2のY用内挿回路
- 20 第2のC用内挿回路
- 21 平均化部
- 23 可変長復号化器
- 24 ベクトル値変換回路
- 3、8、11、12、15、18、22 スイッチ
- 25 フォーマット変換回路
- 30 CPU

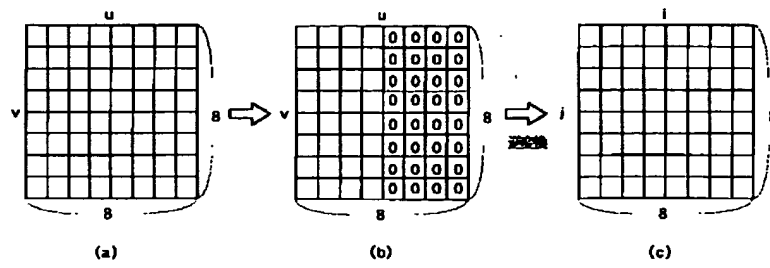
【図1】



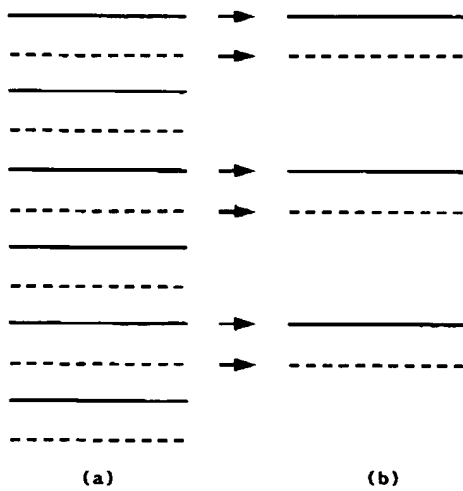
【図2】



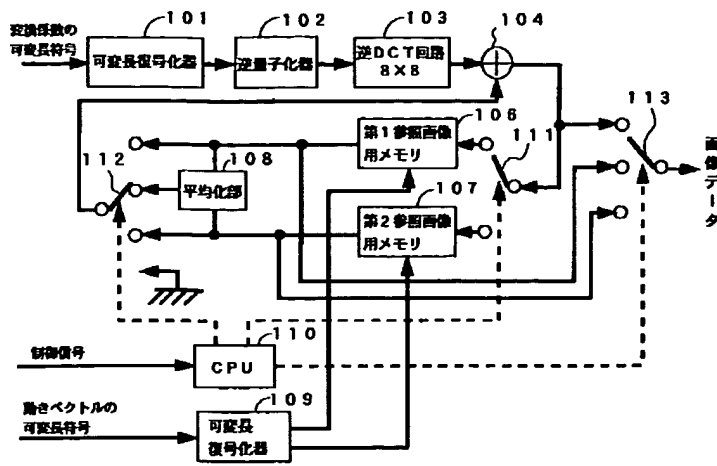
【図3】



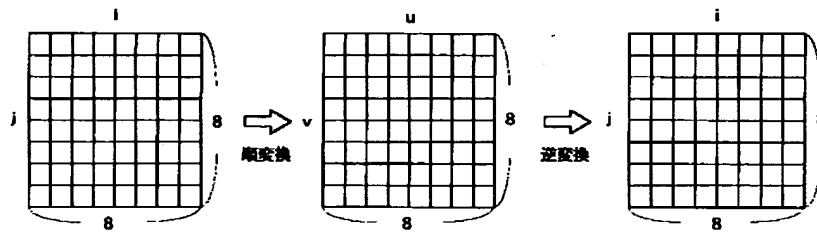
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 松浦 信一
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内